
Spis treści

Od Autora	9
1. Informacje wprowadzające	13
1.1. Wprowadzenie	13
1.2. Ogólne sposoby rozdzielania poszczególnych nierówności struktury geometrycznej powierzchni	15
1.2.1. Sposób przybliżony	16
1.2.2. Sposób mechaniczno-geometryczny	18
1.2.3. Sposób elektryczny	19
1.2.4. Filtr odcinający	19
1.3. Tolerancje geometryczne	22
2. Zarysy okragłości ustalone dla całej analizowanej powierzchni	26
2.1. Podstawowa terminologia i definicje odnoszące się do ujęcia tradycyjnego	26
2.2. Zarysy okragłości i falistości powierzchni odnoszące się do ujęcia nowego. Podstawowe terminy i definicje	28
2.3. Metody oceny zarysu okragłości	31
2.3.1. Analiza harmoniczna	31
2.3.2. Parametry oceny zarysów okragłości	33
2.3.3. Parametry zarysów okragłości wg najnowszych dokumentów normalizacyjnych	38
2.4. Metody pomiaru zmian promienia	42
2.4.1. Błędy przyrządów pomiarowych	45
2.4.2. Nadzór metrologiczny przyrządów	47
2.4.3. Program komputerowy ROFORM	50
2.4.4. Komputeryzacja przyrządów pomiarowych	53

2.5.	Odniesieniowe metody pomiaru zarysów okrągłości	56
2.5.1.	Zasada pomiaru w metodach odniesieniowych	56
2.5.2.	Rodzaje i zalecane parametry metod odniesieniowych	59
2.5.3.	Zalecane parametry metod odniesieniowych	65
2.5.4.	Transformacja zarysu zmierzonego na zarys rzeczywisty	67
2.5.5.	Komputeryzacja metod	77
2.5.6.	Program komputerowy SAJD	79
2.5.7.	Sposoby realizacji metod	85
2.5.8.	Przybliżona metoda oceny odchyłki okrągłości	88
2.5.9.	Istota odwróconych odniesieniowych metod pomiaru	94
3.	Zarysy walcowości	102
3.1.	Ocena zarysów walcowości – podstawowe definicje i strategię pomiarowe	102
3.2.	Parametry oceny zarysów walcowości	105
3.3.	Dodatkowe parametry oceny zarysów walcowości	107
3.4.	Strategie pomiarowe	108
3.5.	Ocena zarysów walcowości – zasady prowadzenia pomiarów	110
3.6.	Komputeryzacja przyrządów pomiarowych	115
3.7.	Program komputerowy CYFORM	119
4.	Zarysy prostoliniowości	122
4.1.	Podstawowe określenia i definicje dotyczące zarysów prostoliniowości części maszyn	122
4.2.	Parametry oceny zarysów prostoliniowości	124
4.3.	Filtrowanie zarysów prostoliniowości	126
4.4.	Technika pomiarów zarysów prostoliniowości	128
4.5.	Program komputerowy LIFORM	132
5.	Zarysy płaskości	134
5.1.	Podstawowe terminy i definicje	134
5.2.	Parametry oceny zarysów płaskości	136
5.3.	Zasady prowadzenia pomiarów	137
5.4.	Strategie pomiarowe	138
6.	Niedomknięte zarysy kształtu	142

7. Ocena chropowatości i falistości powierzchni	151
7.1. Informacje podstawowe	151
7.1.1. Terminy ogólne	152
7.1.2. Terminy parametrów geometrycznych	153
7.1.3. Parametry chropowatości powierzchni	154
7.2. Powierzchnie o warstwowych właściwościach funkcjonalnych	158
7.3. Zasady i warunki prowadzenia pomiarów	164
7.3.1. Zasady ogólne wykonywania pomiarów chropowatości powierzchni	164
7.3.2. Procedury i zasady sprawdzania wizualnego chropowatości	165
7.3.3. Ogólne warunki pomiarów dotyczących filtrowania mierzonych profili chropowatości powierzchni	167
7.4. Wzorce kontrolne i użytkowe	172
7.5. Komputeryzacja przyrządów do pomiaru falistości i chropowatości powierzchni	184
7.5.1. Komputerowy system pomiarowy z zastosowaniem profilometru	184
7.5.2. Program komputerowy SUFORM	186
7.6. Pomiary przestrzenne powierzchni	195
8. Kompleksowe profilometryczne pomiary niedomkniętych zarysów kształtu	197
8.1. Istota kompleksowych pomiarów zarysów niedomkniętych	197
8.2. Program komputerowy PROFORM	200
8.3. Kompleksowa ocena zarysu	201
8.3.1. Ocena profilu chropowatości powierzchni	201
8.3.2. Ocena profilu falistości powierzchni	202
8.3.3. Ocena zarysu kształtu	203
8.3.4. Statystyczna analiza wyników pomiaru	204
9. Statystyczne badania porównawcze przyrządów	206
9.1. Eksperymentalny błąd pomiaru dla porównywanych przyrządów	206
9.2. Statystyczne wyznaczenie błędu pomiaru odniesieniowych metod pomiarów zarysów okragłości dla wybranych próbek z uwzględnieniem wartości odchyłki okragłości	207
9.2.1. Procedury estymacji i testu istotności dla wartości średniej eksperymentalnego błędu pomiaru	208
9.2.2. Procedury estymacji i testu istotności dla wariancji i odchylenia średniego eksperymentalnego błędu pomiaru	209
9.2.3. Oszacowanie przedziału ufności pojedynczego błędu pomiaru	210

9.2.4.	Ocena przykładowych wyników statystycznego testowania błędu pomiaru skomputeryzowanego odniesieniowego przyrządu pomiarowego z wzorcowym przyrządem Talyrond 73, którego działanie oparto na metodzie pomiaru zmian promienia	211
9.3.	Metoda statystycznego porównywania zarysów okrągłości z wykorzystaniem rachunku korelacyjnego	213
9.3.1.	Procedura estymacji punktowej współczynnika korelacji	215
9.3.2.	Przykładowa ocena wyników badań statystycznych porównywanych zarysów okrągłości z wykorzystaniem rachunku korelacyjnego	217

10. Przyrządy pomiarowe **219**

10.1.	Informacje podstawowe dotyczące metrologii ogólnej	219
10.2.	Ogólne informacje dotyczące elementów budowy i charakterystyki narzędzi pomiarowych	219
10.2.1.	Klasyfikacja przyrządów pomiarowych	225
10.2.2.	Definicje dotyczące analizowanych profili	227
10.2.3.	Elementy składowe przyrządów stykowych	228
10.2.4.	Charakterystyki metrologiczne przyrządów	231
10.2.5.	Przykładowe wartości nominalne niektórych charakterystyk przyrządu	233
10.3.	Odniesieniowe przyrządy pomiarowe do oceny zarysów okrągłości	234
10.4.	Przyrządy pomiarowe do oceny zarysów okrągłości metodą pomiaru zmian promienia (bezodniesieniowe)	243
10.5.	Przyrządy pomiarowe do oceny zarysów walcowości	252
10.6.	Współrzędnościowe pomiary zarysów okrągłości i walcowości	262
10.6.1.	Istota współrzędnościowych pomiarów zarysów okrągłości	262
10.6.2.	Eksperymentalna ocena dokładności pomiaru odchyłki okrągłości na współrzędnościowej maszynie pomiarowej	266
10.6.3.	Istota współrzędnościowych pomiarów zarysów walcowości	269
10.7.	Przyrządy stykowe do pomiaru struktury geometrycznej powierzchni	271

Literatura	284
-------------------	------------

Załączniki	291
-------------------	------------

Skorowidz	295
------------------	------------